

**ESTABLECIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE COMO
ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN DOS
FINCAS DEL MUNICIPIO DE CUMARAL, DEPARTAMENTO DEL META**

JESUS ALBERTO VARGAS HURTADO

CÓDIGO: 1075271222

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
SEMILLERO METAMORFO ACACIAS
CUMARAL, META**

2018

**ESTABLECIMIENTO DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE COMO
ESTRATEGIA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD EN DOS
FINCAS DEL MUNICIPIO DE CUMARAL, DEPARTAMENTO DEL META**

JESUS ALBERTO VARGAS HURTADO

CÓDIGO: 1075271222

**TRABAJO DE GRADO PROYECTO APLICADO
PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE INGENIERO AMBIENTAL**

DIRECTOR

NATALY CORREDOR TORRES

INGENIERA AMBIENTAL - ESP

**UNIVERSIDAD NACIONAL ABIERTA Y A DISTANCIA - UNAD
ESCUELA DE CIENCIAS AGRÍCOLAS, PECUARIAS Y DEL MEDIO AMBIENTE
INGENIERÍA AMBIENTAL
CUMARAL, META**

2018

Nota de aceptación

Jurado

Asesor

Acacias, 16 de octubre de 2018

Dedicatoria

A:

Dios, por darme la bendición de vivir y acompañarme en cada una de mis luchas y logros, manteniendo siempre a mi lado las mejores personas que enriquecen mis conocimientos y fortalecen mi alma en el transcurso de mi carrera.

Mi familia, que durante todo mi proceso de formación estuvieron presentes brindándome el mejor apoyo posible y deseando los mejores éxitos en mis logros propuestos.

Amigos y compañeros, por facilitarme y ofrecerme conocimientos valiosos para lograr culminar satisfactoriamente la carrera.

Agradecimientos

A:

Directora Nataly Corredor, exalto su trabajo y le agradezco por toda su asesoría en este proceso de formación profesional.

Contenido

	Pág.
Glosario	1
Resumen	3
Abstract	4
1. Introducción	5
2. Justificación.....	7
3. Contexto Y Estado Del Arte.....	9
3.1 Contexto Global.....	9
3.2. Contexto Nacional	11
4. Objetivos	15
4.1. Objetivo General.....	15
4.2. Objetivos Específicos	15
5. Planteamiento Del Problema	16
6. Marco Geográfico	17
7. Metodología	20
7.1 Diagnóstico de la finca	20
7.2. Diseño y establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje	23
7.2.1 Diseño de Siembra	23
7.2.2 Construcción de la Infraestructura	27
7.2.3 Siembra del Material Vegetal	28
8. Resultados	31
9. Conclusiones	42
10. Recomendaciones.....	44
11. Referencias	45
12. Anexos.....	50

Lista de Tablas

Tabla 1. Lista de especies seleccionadas para la siembra	28
Tabla 2. Mastofauna identificada por consulta	32
Tabla 3. Herpetofauna identificada por consulta.....	33
Tabla 4. Especies categorizadas como alto valor de conservación	34
Tabla 5. Utilidad y/o potencial de las especies de flora destinadas a ser sembradas en las HMP	35
Tabla 6. Bienes y servicios ecosistémicos.....	37
Tabla 7. HMP Implementadas	39
Tabla 8. Especies sembradas en el corredor biológico.....	40
Tabla 9. Especies sembradas en la Cerca Viva	40
Tabla 10. Especies sembradas en el Enriquecimiento de rastrojo alto.....	41
Tabla 11. Especies sembradas en ronda hídrica en laguna y estero	41

Lista de Figuras

Figura 1. Localización del Proyecto.....	17
Figura 2. Área de implementación HMP Finca La Lorena.	18
Figura 3. Área de implementación HMP Finca Los Laureles.....	19
Figura 4. Cartografía Social en las fincas.	21
Figura 5. Identificación de fauna mediante cartografía social.	22
Figura 6. Diseño HMP Ronda Hídrica en Laguna.	24
Figura 7. Diseño de HMP para Ronda Hídrica en Estero.	24
Figura 8. Diseño HMP Enriquecimiento de corredor biológico.	25
Figura 9. Diseño HMP para Enriquecimiento de Rastrojo Alto.	26
Figura 10. Diseño HMP con Cerca Viva.	26
Figura 11. Panorámica de encierros en ronda hídrica.	27
Figura 12. Vivero de especies Nativas - Hacienda La Cabaña S.A.	28
Figura 13. Selección y transporte del material vegetal a las fincas.	29
Figura 14. Estaquillado y ahoyado.....	29
Figura 15. Aplicación de materia orgánica, fertilizante e hidrorretenedor.....	30
Figura 16. Siembra del material vegetal.	30
Figura 17. Sitios de avistamiento más repetitivos.....	33
Figura 18. # de Bienes y Servicios Ecosistemicos Generados por las HMP	38
Figura 19. # de Bienes y Servicios Ecosistemicos Generados por las HMP	38
Figura 20. Área propuesta de HMP Vs Área implementada.....	39

Glosario

Bienes y servicios ecosistémicos: son aquellos beneficios socio-ambientales que un ecosistema aporta al medio ambiente y a la sociedad, que mejoran la salud y el bienestar de los seres humanos. (Vitalis, 2018).

Biodiversidad: “Es la totalidad de los genes, las especies y los ecosistemas de una localidad, región o país” (Vitalis, 2018).

Conservación de la biodiversidad: “Proteger, mantener y conservar la variedad de seres vivos y los ecosistemas” (Pineda, 2018).

Conservación ecológica: “Consiste en proteger y preservar los recursos naturales de manera que exista equilibrio ecológico” (Vitalis, 2018)

Ecosistema: “Comunidad de los seres vivos cuyos procesos vitales se relacionan entre sí y se desarrollan en función de los factores físicos de un mismo ambiente” (Real Academia Española, 2018).

Especies nativas: “Organismo que se encuentra dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual) de acuerdo con su potencial de dispersión natural. La especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área” (Distribución de las especies, 2018).

Estero: “Terreno bajo pantanoso, intransitable, que suele llenarse de agua por la lluvia o por la filtración de un río o laguna cercana, y que abunda en plantas acuáticas” (Real Academia Española, 2018).

Fauna: “Conjunto de los animales de un país, región o medio determinados” (Real Academia Española, 2018).

Flora: “Conjunto de plantas de un país o de una región” (Real Academia Española, 2018).

Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP): “son aquellos elementos del paisaje que recuperan o mejoran hábitat y la conectividad para la protección de servicios ambientales” (Fedepalma, 2018).

Paisaje rural: extensión de tierra que está formada por las características naturales del entorno y por la influencia humana, en donde se desarrollan actividades relacionadas con el campo y su explotación. (Vitalis, 2018).

Recursos naturales: Cualquier elemento del ambiente natural, que pueda significar algún provecho para las poblaciones humanas. Dependiendo de su capacidad de regeneración, se clasifican en renovables o no renovables. (Vitalis, 2018).

Restauración ecológica: Proceso en el cual se ayuda al restablecimiento de un ecosistema que se ha degradado, dañado o destruido. (Vitalis, 2018).

Resumen

La conservación de fauna y flora nativa en paisajes rurales se hace cada día más urgente debido a la creciente crisis por los procesos de destrucción, fragmentación y degradación de hábitats naturales en paisajes donde predominan actividades productivas tanto intensivas como extensivas. En este proyecto aplicado se ha logrado establecer dos convenios de establecimiento de Herramientas de Manejo del Paisaje (HMP), que constituyen enriquecimiento de corredor biológico, cerca viva mixta, enriquecimiento de rastrojo alto y establecimiento de rondas hídricas en laguna y estero, mejorando las condiciones de hábitat para especies amenazadas y endémicas; con la siembra de 800 plantas nativas de diferentes especies.

Mediante la metodología de restauración ecológica, que tuvo como inicio la formalización del acta de establecimiento de las HMP con los propietarios de las dos fincas, seguido del diseño y siembra del material vegetal y finalmente el mantenimiento y seguimiento de las mismas, se logra obtener como resultado un área de restauración ecológica de 4.500 metros cuadrados y 700 metros lineales, en donde la combinación de las herramientas de manejo del paisaje permiten un enfoque de conectividad que hacen que se incorporen dentro del paisaje generando efectos importantes en los ecosistemas de la zona.

Palabras claves: Restauración Ecológica, Paisaje Rural, Ecosistema, Conservación, Plantas Nativas.

Abstract

The conservation of native fauna and flora in rural landscapes becomes more urgent every day due to the growing crisis by the processes of destruction, fragmentation and degradation of natural hábitat in landscapes dominated by both intensive and extensive productive activities. In this applied project, it has been possible to establish two agreements for the establishment of landscape management tools (LMT), they are enrichment of iological corridor, mixed living near, high stubble enrichment and establishment of water rounds in lagoon and swamp, improving habitat conditions for threatened and endemic species; with the planting of 800 native plants of different species.

Through the Ecological restoration methodology, which had as its beginning the formalization of the Act of establishment of the LMT with the owners of the two farms, followed by the design and sowing of the plant material and finally the maintenance and follow-up of the same. It is obtained as a result an ecological restoration area of 4,500 square meters and 700 linear meters, where the combination of landscape management tools allows a connectivity approach that makes them incorporated into the landscape generating important effects in the ecosystems of the area.

Key words: Ecological restoration, rural landscape, ecosystem, conservation, native plants.

1. Introducción

Actualmente las grandes coberturas vegetales que forman paisajes naturales a escala regional están siendo transformados a paisajes rurales que constituyen áreas aisladas, que en la mayoría de las ocasiones no favorecen un ecosistema o no representan un área con alto valor de conservación. (Lozano, 2009)

En Colombia los paisajes rurales son vistos como áreas de explotación agrícola, petrolera, pecuaria, entre otras (Etter, Andrade, Amaya, & Arévalo, 2015). Sin importar que los cambios de usos de suelos que se le den a estos, pueden llegar a ser altamente perjudicial para la conservación de los recursos naturales y protección del medio ambiente, es por esto que actualmente tanto a nivel nacional, regional y local contamos bosques fragmentados, desabastecimiento del recurso hídrico, disminución de bienes y servicios ambientales, pérdida de la biodiversidad y conversión de la tierra.

Esta acelerada transformación y afectación a los ecosistemas ha generado la disminución de la diversidad de especies, disminución de bienes y servicios ambientales y cambio desfavorable del uso del suelo. “Para promover la conservación en los paisajes rurales, existen diferentes tipos de estrategias. El uso de las herramientas de manejo del paisaje es una estrategia posible a diferentes escalas, como la finca, la vereda o la región” (López, Espinosa, Lentijo, & Botero, 2012, pág. 1). Con este panorama surge la necesidad de establecer herramientas de manejo del paisaje que permitan la conservación de la biodiversidad en áreas con ecosistemas originales degradados.

El presente proyecto aplicado estableció una metodología de restauración ecológica con diferentes enfoques de implementación, como los son las cercas vivas, rondas hídricas, enriquecimiento de rastrojo alto y corredor biológico, para que estas acciones sean viables no solo a corto sino a largo plazo se estableció con cada uno de los propietarios de los predios

participes del proyecto un acuerdo de conservación que permita asegurar un flujo de múltiples servicios eco sistémicos durante el tiempo.

Para que el establecimiento de las Herramientas de Manejo del Paisaje sea clave desde el punto de vista de restauración, es importante tener información sobre las especies vegetales nativas de la región y la disponibilidad de poder adquirirlas en la zona. (Guerra, Montoya , Martínez, & Giraldo , 2014, pág. 5)

2. Justificación

La finca Los Laureles y finca la Lorena, ubicadas en la vereda de Chepero del municipio de Cumaral departamento del Meta, vienen desarrollando actividades productivas tanto intensivas como extensivas que han generado cambios representativos en la funcionalidad y estructura de los ecosistemas allí presentes, provocando impactos negativos a la diversidad de especies y minimizando la posibilidad de adquirir bienes y servicios eco sistémicos para la población. (Santos & Tellería, 2006) afirma: “la pérdida y fragmentación del hábitat está considerada como una de las causas principales de la actual crisis de biodiversidad” (pág.1).

De acuerdo a este contexto se ha identificado que existe la necesidad de unificar enfoques metodológicos sobre el diseño y aplicación de las HMP, porque existen diversas experiencias, lo cual ha dado lugar a que cada actor (organización, autoridad ambiental, profesional) tenga un entendimiento diferente sobre el propósito de las HMP. Por otra parte, existe la necesidad de fortalecer el conocimiento sobre las HMP. (Sarmiento & Avella, 2016, pág. 4)

Para contrarrestar los efectos de la fragmentación sobre las poblaciones y comunidades se han planteado a nivel mundial y por consenso científico cuatro estrategias generales: (1) ampliar la extensión de áreas protegidas, (2) maximizar la calidad de hábitats protegidos, (3) minimizar los impactos por cambios de uso de la tierra y (4) promover la conectividad de hábitats naturales para disminuir el efecto del aislamiento. (Gómez & López, 2014, pág. 138)

El desafío de la implementación de las Herramientas de Manejo del Paisaje fue la de beneficiar la población; en primer lugar a los propietarios de las dos fincas participantes del proyecto, quienes podrán seguir realizando sus actividades productivas haciendo usos sostenibles de sus suelos, todas la personas que habitan y visitan la zona, ya que indirectamente se

beneficiarían debido al enriquecimiento paisajístico, también se contribuirá a la recuperación de ecosistemas generadores de bienes y servicios ambientales, a la recuperación de especies de fauna y flora nativa, por cuanto se implementaran prácticas de restauración y no de reforestación.

Otro gran desafío, aunque pequeño pero valioso será el de contribuir al compromiso del Convenio de Diversidad Biológica (CDB), que tiene como meta al 2020 haber restaurado al menos el 15% de los ecosistemas degradados en el mundo (Metas de Biodiversidad de Aichi, 2020).

En los paisajes rurales es necesario implementar estrategias que aporten protección y conservación a la biodiversidad, de allí la importancia del establecimiento de herramientas de manejo del paisaje que contribuyan con la restauración ecológica de las áreas determinadas en los dos predios objeto del proyecto. Las herramientas de manejo del paisaje además de generar beneficios económicos, ambientales y sociales en los sistemas productivos, comunidades locales y regionales; cumplirán un papel fundamental en la provisión de servicios ecosistémicos, hábitat y paso de especies y conectividad entre los ecosistemas.

3. Contexto Y Estado Del Arte

3.1 Contexto Global

En el entorno global la restauración de hábitat o ecosistemas degradados es un componente de creciente importancia para la conservación biológica. Las áreas protegidas y actividades de restauración también se han establecido por iniciativa de sociedades tradicionales que desean mantener sus modos de vida o preservar sus tierras. En países tales como Colombia, Bolivia, Estados Unidos, Canadá y Malasia los gobiernos nacionales han comenzado a reconocer los derechos de las sociedades tradicionales para el fomento de la restauración y conservación del paisaje en sus territorios. (Primack, Rozzi, & Feinsinger, 2001).

Tanto a nivel nacional como global, el cambio del uso del suelo y el aumento de las fronteras agrícolas han generado grandes pérdidas de diversidad biológica, lo que ha causado un cambio considerable en los ecosistemas. (Etter et al., 2015) afirman:

“La biodiversidad es un componente fundamental de los ecosistemas y los servicios ecosistémicos necesarios para soportar la vida y los requerimientos humanos. A futuro, se prevé que, debido al cambio climático, el aumento de la población y la expansión de la economía mundial, bajo los actuales niveles de consumo, se podría intensificar la degradación ecosistémica y la pérdida de biodiversidad”. (p.7).

En el mundo más de dos millones de hectáreas deforestadas y degradadas son objeto de restauración, cabe resaltar que las iniciativas de restauración global promueven un enfoque de paisaje regional, que mejoren la problemática ambiental, social y económica. (Chazdon & Laestadius, 2016).

En ese contexto, nacen diversos compromisos y metas globales cuyo objetivo en común es devolver la integridad ecológica a los ecosistemas dañados o destruidos. Entre ellos se encuentra el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB), cuyas partes han acordado la Meta 15 de Aichi, de restaurar por los menos 15 por ciento de las tierras degradadas para el 2020, una iniciativa global propuesta es por ejemplo la realizada por Alemania y la UICN en el 2011, allí proponen restaurar 150 millones de hectáreas de zonas impactadas y degradadas, otro país que se unió a la iniciativa fue Nueva York con la restauración de 350 millones de hectáreas para el 2030. (Cerrón, Castillo, Mathez, & Evert, 2017).

En resumen a nivel internacional nacen diversos compromisos entre los cuales se encuentra la Iniciativa 20x20, un esfuerzo dirigido por países de América Latina y el Caribe bajo el cual el Perú se comprometió a iniciar procesos de restauración en 3,2 millones de hectáreas para el 2020; y para cuyo cumplimiento, el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR) viene liderando la elaboración del Programa Nacional de Recuperación de Áreas Degradadas (PNRAD), en colaboración con diversas instituciones nacionales e internacionales. (Cerrón, Castillo, Mathez, & Evert, 2017, pág. 4).

Colombia comparte el reto global de reducir las emisiones de Gases de Efecto Invernadero - GEI. Siendo los bosques naturales importantes sumideros de carbono, reducir la deforestación es el principal reto para conservar los cerca de 60 millones de hectáreas que aún permanecen en pie en el país, para el año 2016, en Colombia se deforestaron 178.597 hectáreas de bosque, asociadas a la conversión hacia áreas agropecuarias, en mayor medida para pastos usados en ganadería, así como para la extracción ilícita de minerales, tala ilegal e incendios forestales. La palma de aceite no se reporta en la actualidad como un cultivo que contribuya en forma significativa con la deforestación en Colombia (IDEAM , 2016).

3.2.Contexto Nacional

Originalmente en Colombia las coberturas se conformaban de 80% de bosques, 18% de sabanas y otras formaciones abiertas, y 2 % de páramos, pero este panorama ha cambiado, aproximadamente al año 2008 existió un 52% de bosques, 12.5% de sabanas, 1.1% de páramos y un 34% de tierras agrícolas y ganaderas, esto significa que hubo una disminución de bosques en un 40% y de sabanas y otros en un 30%. (Romero, Cabrera, & Ortiz, 2008).

Actualmente en el país la superficie cubierta por bosque natural corresponde a 59,311,350 hectáreas de bosque estable y 53,491,619 hectáreas de bosque no estable. (IDEAM, 2018)

El establecimiento de herramientas de manejo del paisaje es una necesidad tanto local, regional, nacional y global. No obstante, estas prácticas no son adoptadas en las mayorías de países debido a los diferentes enfoques que se tiene al momento de manejar los paisajes rurales, más sin embargo a nivel global diferentes actores como el Fondo Mundial para la Naturaleza (WWF sigla en inglés), Solidaridad, The Nature Conservancy, Rainforest Alliance, el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF sigla en inglés), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), etc. Impulsan la implementación de prácticas de restauración teniendo en cuenta escala nacional y local, lo cual ha permitido que al momento de implementar las Herramientas de manejo del paisaje estas cumplan el papel fundamental de conservar la biodiversidad y brindar servicios eco sistémicos con intereses comunitarios y ambientales, de forma sostenible.

En Colombia se vienen desarrollando acciones de implementación de herramientas de manejo del paisaje en áreas importantes para la restauración ecológica, de esta manera se busca contribuir a la conservación de la biodiversidad.

La restauración de áreas degradadas se aplica en el país mediante proyectos implementados por diferentes actores nacionales e internacionales, entre los que se encuentran Autoridades

Ambientales, Institutos de Investigación, Federaciones, Parques Nacionales Naturales, entre otros; Cabe resaltar que un actor importante es el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF sigla en inglés) que es quien hasta el momento viene financiando la mayoría de proyectos ambientales en los que se contemplan la implementación de herramientas de manejo del paisaje como estrategia para la restauración ecológica.

El primer esfuerzo a gran escala para desarrollar estrategias de conservación de la biodiversidad nativa en paisajes rurales en Colombia surgió con el proyecto:

“Conservación y uso sostenible de la biodiversidad en los Andes colombianos”. Este proyecto fue diseñado por el Instituto Alexander von Humboldt con el apoyo del Ministerio del Medio Ambiente y el Banco Mundial y fue financiado por el Fondo Ambiental Global (GEF sigla en inglés) a través del Banco Mundial, la Embajada de los Países Bajos y contrapartidas nacionales provenientes de corporaciones autónomas regionales, municipios y numerosas entidades tanto públicas como privadas. (Lozano, 2009, pág. 9).

Las zonas cafeteras y palmeras del país han sido pioneras en desarrollar sus actividades productivas adoptando herramientas de manejo del paisaje con el objetivo de contribuir a los beneficios ambientales globales y el sustento de las poblaciones locales, algunas especies de flora que han sido de interés a conservar en el paisaje cafetero son el Cedro de Montaña (*Cedrela Montana*), Nuca de Toro (*Persea rigens*), Palma Moriche (*Mauritia flexuosa L.f.*), Cedro Rosado (*Cedrela odorata L.*). (Rubiano & Guerra, 2014).

La Federación Nacional de Cafeteros de Colombia (FNC) y la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite (Fedepalma), desde sus inicios han tenido como objetivo ambiental lograr la sostenibilidad en cada una de sus actividades agrícolas, de tal manera que han

venido desarrollando trabajos de conservación y protección de bosques en sus zonas de presencia. Más allá de la importancia de conservar las áreas de bosques, las dos agremiaciones iniciaron desde hace unos años el acercamiento con actores relevantes e importantes como los son ya mencionados el Instituto Humboldt, GEF, BID, con el fin de establecer convenios que integren sus actividades agrícolas con el paisaje y de esta manera poder incorporar en el entorno más diversidad de especies biológicas y poder proteger y restaurar aquellas áreas con un alto valor de conservación.

Vale mencionar algunos de los proyectos desarrollados por las dos federaciones, por parte de la FNC desarrollo el proyecto “Incorporación de la biodiversidad en el sector cafetero en Colombia” (Rubiano & Guerra, 2014) y por parte de Fedepalma se desarrolló el proyecto “Paisaje Palmero Biodiverso”. (Vargas, 2011) afirma. “Existen evidencias de que la conectividad a través de la implementación de diferentes tipos de herramientas tiene efectos positivos sobre la conservación de poblaciones de especies en hábitats fragmentadas”.

Entre los principales resultados del trabajo conjunto se destaca, la implementación de una estrategia de restauración y conectividad del paisaje, donde los productores cafeteros implementan Herramientas de manejo del paisaje- HMP, generando conectividad entre fragmentos de bosque y aumentando las opciones de hábitat para la biodiversidad, en áreas estratégicas como la zona amortiguadora del Parque Nacional Natural Tatamá, la Serranía de los Paraguas y el cañón seco del río garrapatas. Se han establecido 467 has en la diferente HMP favoreciendo la conectividad de 2.441 has de bosques; propagado más de 140.000 plantas nativas de 120 especies; sembrado más de 100.400 árboles; destacándose los enriquecimientos con más de 15 especies de flora en categoría de amenaza. (Rubiano & Guerra, 2014)

Además de los esfuerzos de las zonas cafeteras y palmeras en la restauración ecológica, se integran en este proceso diferentes convenios de implementación de HMP como el convenio entre el instituto de investigación de recursos biológicos Alexander von Humboldt y la secretaria distrital de ambiente para el diseño de herramientas de manejo del paisaje en la zona rural y el borde sur de Bogotá que propone.

Diseñar conjuntamente, las acciones que hagan posible conservar la biodiversidad y los sistemas productivos en las fincas de este territorio, mediante el uso de Herramientas de Manejo del Paisaje. El diseño implica conocer a fondo el territorio, analizar la información obtenida, determinar los resultados y dejar claro cuáles serían las acciones fundamentales para lograr a largo plazo sistemas productivos amables con la naturaleza.

(Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, 2014)

Algunas de las experiencias en Colombia son: reconversión ganadera en alta montaña, implementación de herramientas de manejo del paisaje en el mosaico de conservación de las hermosas – Anaime, Restauración y Componentes de sostenibilidad, Nodo Chiles –Quitasol, Restauración ecológica de bosques de roble (*Quercus Humboldt*), El corredor Barbas –Bremen, doce años aportando a la conservación de la biodiversidad en el eje cafetero, Diseño e implementación participativa de HMP en el robledal de Gachetá alto. (Sarmiento & Avella, 2016)

A escala regional específicamente en el departamento del Meta, es muy importante resaltar las estrategias de restauración que están implementando las empresas agroindustriales del sector palmero mediante la implementación de herramientas de manejo del paisaje propuestas en proyectos de sostenibilidad. Por ejemplo, el “Proyecto Paisaje Palmero Biodiverso (PPB) desarrollado por la Federación Nacional de Cultivadores de Palma de Aceite y el Fondo Mundial para el Medio Ambiente de Naciones Unidas (GEF)” (Fedepalma, 2018).

4. Objetivos

4.1. Objetivo General

Contribuir a la conservación de la biodiversidad y la oferta de servicios eco sistémicos mediante la restauración ecológica, estableciendo cinco herramientas de manejo del paisaje en las fincas la Lorena y los Laureles del municipio de Cumaral, Meta.

4.2. Objetivos Específicos

- Caracterizar la fauna silvestre asociada a los predios; ya sea que estén presentes o de tránsito, las cuales serán objeto de conservación.
- Determinar las especies de flora útiles y/o potenciales para el establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje de acuerdo a su función (aceleración de proceso de sucesión, generación de conectividad, protección de fuentes hídricas, restauración y conservación).
- Definir los bienes y servicios ecosistémicos que aportarán las herramientas de manejo del paisaje en de los predios objeto.
- Instaurar 1.000 m² de enriquecimiento de corredor biológico de conexión, 1.000 m² enriquecimiento de bosque en un área de rastrojo alto y 1.000 m² de ronda hídrica en el predio Los Laureles.
- Implantar 1500 m² de ronda hídrica y 720 m de cerca viva multipropósito y multiestrata en el predio La Lorena.

5. Planteamiento Del Problema

Actualmente en la Orinoquia colombiana los ecosistemas de bosques tropicales, humedales y sabanas están siendo transformados a causa de las actividades mineras, petroleras, agrícolas entre otras, esto ha generado agotamiento de los recursos naturales y pérdida de diversidad biológica con altos valores de conservación. Esto a echo que en la mayoría de los paisajes rurales “muchos ecosistemas estratégicos sólo pervivan como fragmentos aislados y dispersos con diferentes tamaños y formas, inmersos en matrices culturales y principalmente presentes en tierras privadas” (Lozano, 2009, p.15).

Dentro de las causas que están amenazando directamente a las especies que habitan el territorio colombiano, tenemos: distribución restringida de las especies, pesca comercial, alteración de hábitat, caza, fragmentación de las poblaciones, actividades agrícolas, deforestación, actividades ganaderas, comercio-cacería, extracción maderera, cultivos ilícitos, contaminación, minería, destrucción de humedales, erosión, especies introducidas, animales domésticos, desastres naturales, cambio climático, pesquería industrial de altamar, desconocimiento de la especie, comercio internacional de pieles. (Andrade, 2011).

Desde una perspectiva predial como los son las fincas que participan en el proyecto, el principal problema relacionado con la transformación de ecosistemas se debe a la poca planificación y/o manejo del paisaje, ya que en el desarrollo de sus actividades productivas no se protegen aquellas áreas generadoras de servicios ecosistémicos, por ende, no se hace uso sostenible en el uso del suelo. Esto significa que se está generando una reducción de ecosistemas, que trae consigo consecuencias para la sostenibilidad de las sociedades humanas presentes y futuras. (Vargas, 2011).

6. Marco Geográfico

El establecimiento de las Herramientas de Manejo del Paisaje se encuentra ubicado en dos fincas agrícolas (Finca Los Laureles, Finca La Lorena) ubicadas en el Municipio de Cumaral, Departamento del Meta; donde la zona cuenta con coberturas naturales como bosques de galería, vegetación secundaria, ríos y zonas arenosas. Estas fincas tienen como actividad principal el cultivo de palma de aceite seguido de la ganadería.

Coordenadas geográficas: Finca Los Laureles (Latitud: 4°16'18.22"N – Longitud: 73°23'45.15"O), Finca la Lorena: (Latitud: 4°16'27.49"N – Longitud: 73°24'38.41"O).



Figura 1. Localización del Proyecto.
Fuente. Google Eart Pro, 2018.

Teniendo en cuenta que el proyecto fue desarrollado en dos fincas, se presenta a continuación los polígonos de los predios y la identificación de las áreas destinadas para el establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje.

En la (figura 2) se puede identificar la distribución de las cercas vivas y ronda hídrica en estero que fueron establecidas en la finca La Lorena.

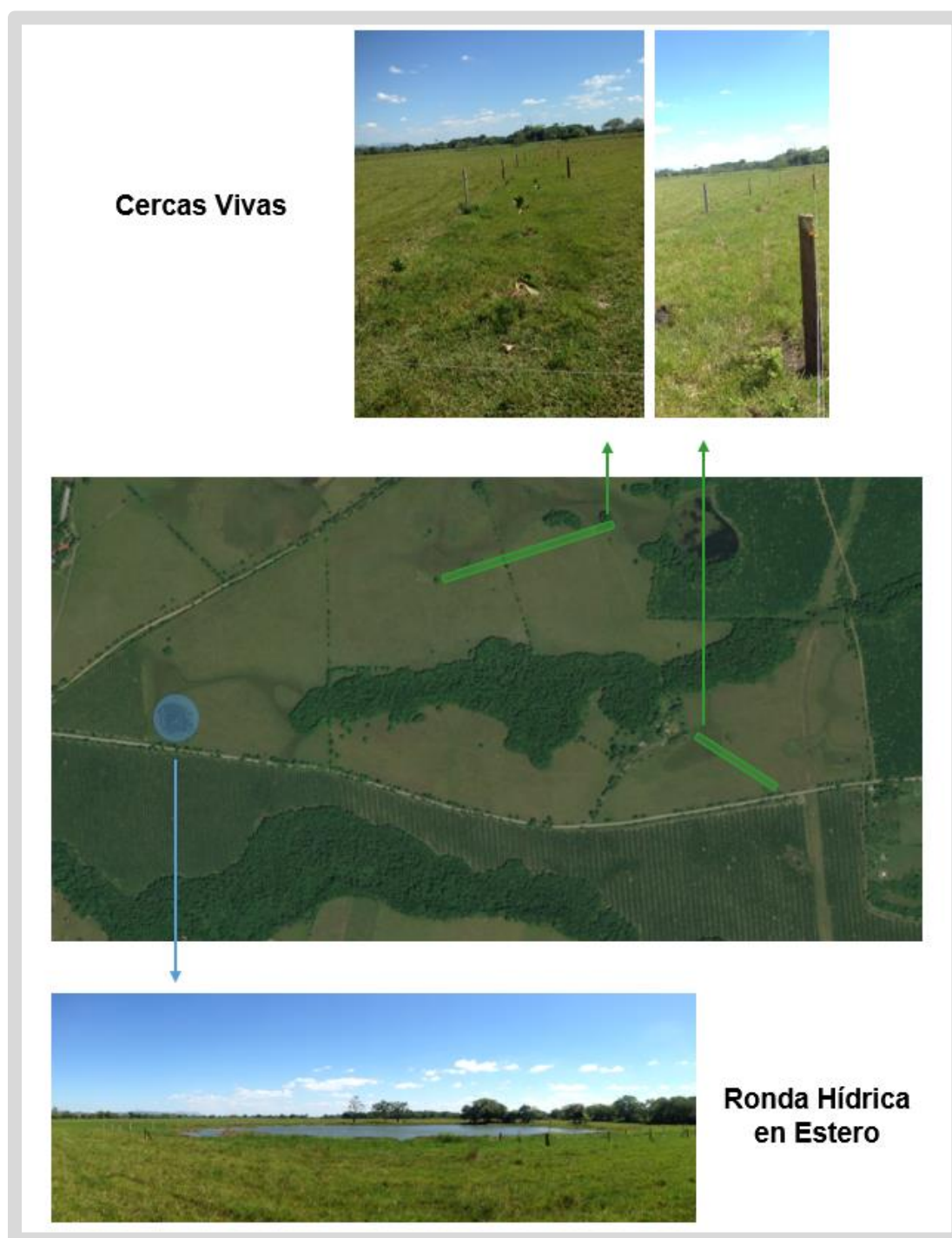


Figura 2. Área de implementación HMP Finca La Lorena.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

En la (figura 3) se puede identificar la distribución de la ronda hídrica en laguna, enriquecimiento de rastrojo alto y corredor biológico que fueron establecidas en la finca Los Laureles.

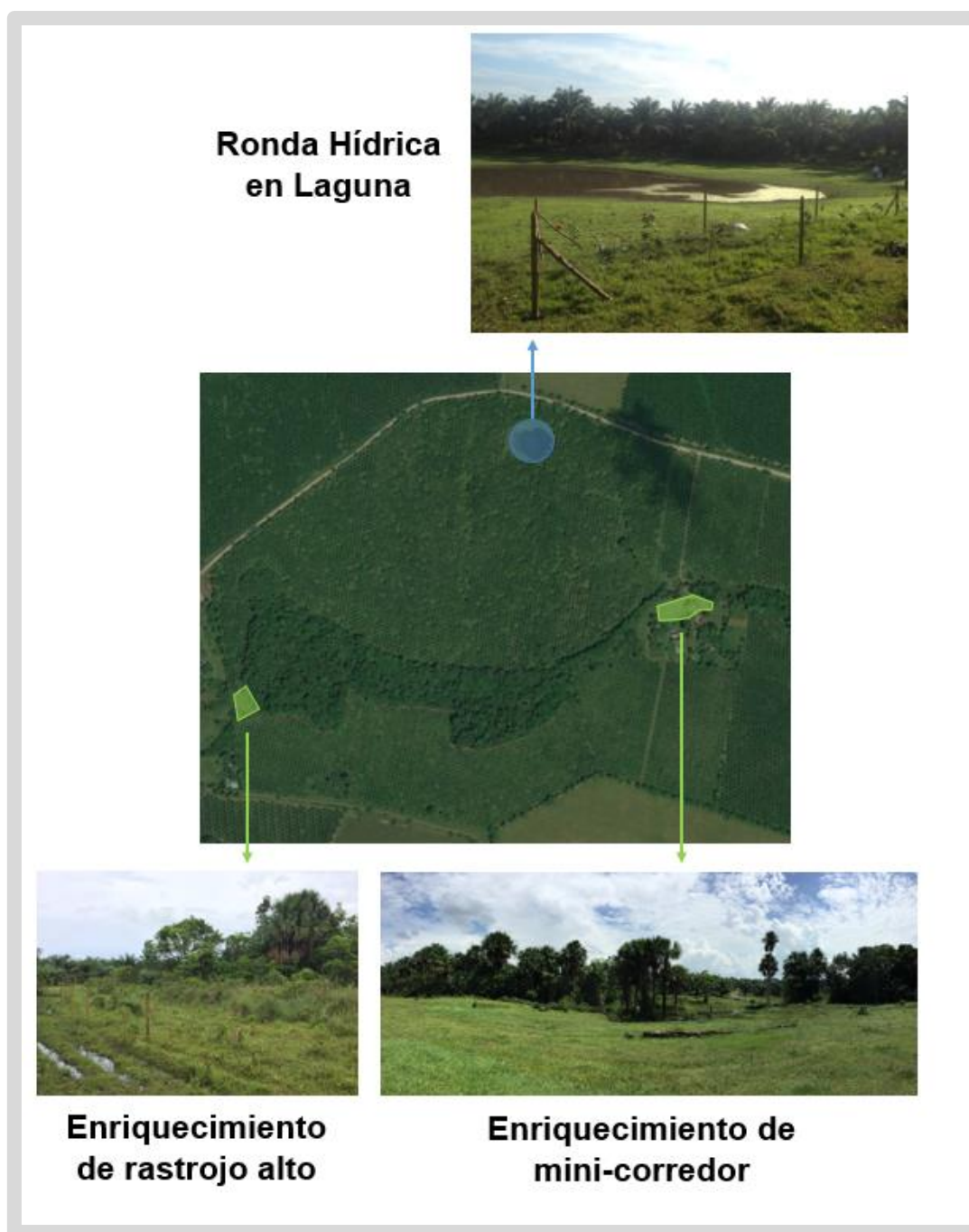


Figura 3. Área de implementación HMP Finca Los Laureles.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

7. Metodología

El establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje, se desarrolló mediante un sistema de restauración ecológica a escala predial, y para su implementación se integraron tres aspectos: (Diagnóstico de la finca, diseño y establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje) teniendo como prioridad lograr que el área pasara de tener paisajes transformados a un área que aporte a la conservación y sustento de la biodiversidad mediante la conectividad biológica, asegurando así ecosistemas funcionales en la protección, provisión de bienes y servicios ecosistémicos.

7.1 Diagnóstico de la finca

Para el diagnóstico de las fincas se utilizó la metodología de investigación acción participativa (IAP) teniendo en cuenta la importancia de entender e interpretar la realidad de la sociedad utilizando métodos alternativos a las ciencias exactas que consiste en desarrollar modelos de investigación buscando mayor participación y apropiación del proceso por parte de la comunidad incluida sin perder el carácter de científicidad aplicándolo a estudios sobre realidades humanas identificándose con necesidades básicas que permite un ejercicio de coproducción del conocimiento.

Para la elaboración participativa de la propuesta se emplearon los siguientes métodos básicos de acopio y procesamiento de información: la observación directa, el análisis grupal mediante talleres participativos como talleres de cartografía social (con propietarios y trabajadores de las fincas La Lorena y Los Laureles). Así mismo, se recopiló información de fuentes secundarias como documentos, mapas, proyectos y estudios pertinentes realizados en años anteriores.

En los resultados se consideró el manejo cualitativo y cuantitativo de la información recopilada, consolidándose lo cualitativo bajo una conceptualización; en cuanto a lo cuantitativo se relacionan datos derivados de procesos matemáticos simples.

Población

La población participante corresponde a hombres y mujeres mayores de edad; propietarios y trabajadores de las fincas la Lorena y los Laureles. Ubicadas en la vereda Chepero en el municipio de Cumaral departamento del Meta. Agricultores y campesinos dedicados al cultivo de palma de aceite con interés por temas de sostenibilidad. Gracias a esta población se pudo obtener del taller de cartografía social la caracterización de la fauna silvestre asociada a los predios, la identificación de las oportunidades de restauración y prioridades de conservación, con lo que se pudo determinar cuáles serían las especies de flora útiles o potenciales para la siembra, los bienes y servicios ecosistémicos que se aportarían, las acciones y sitios puntuales para instaurar y/o implantar las herramientas de manejo del paisaje.

Aspectos relevantes en las fincas.

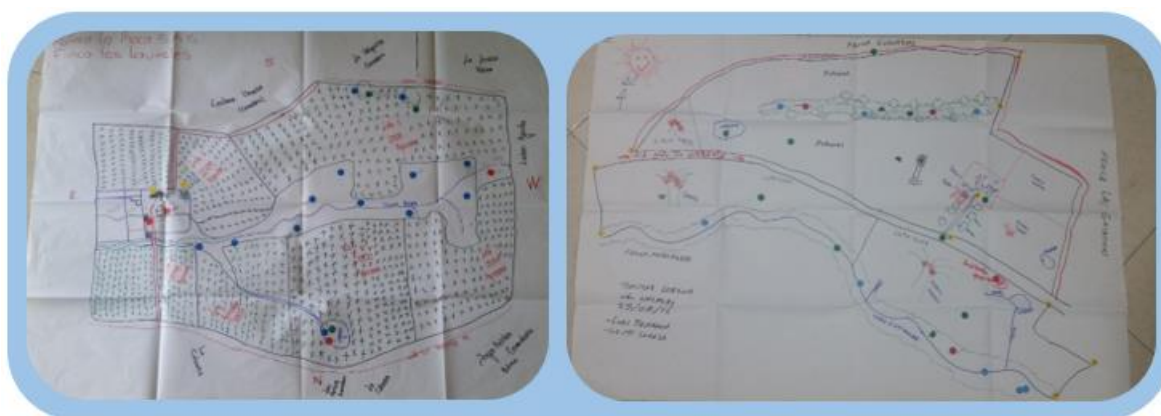


Figura 4. Cartografía Social en las fincas.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Infraestructura: Existen construcciones de vivienda, área de mantenimiento de maquinaria agrícola, bodegas de almacenamiento de insumos, equipos y herramientas.

Cultivos: Se encuentran cultivos pancoger como piña, plátano, yuca, maíz, entre otros; cultivo perenne correspondiente a palma de aceite

Ganadería: Cuentan con ganadería extensiva que permanecen en áreas de porteros y dentro del cultivo.

Entorno ambiental: En los predios existen áreas de portero con algunos árboles aislados, relictos de bosque nativo que se encuentran inmersos dentro de los cultivos y la ganadería, laguna en zona de cultivo y estero en zona de pastoreo.

Metodológicamente, para la identificación de especies de fauna en los predios; a los propietarios y trabajadores se les mostro imágenes asociadas a la fauna regional, quienes señalaron en la cartografía social la zona y/o los lugares puntuales en donde habían observado las especies.



Figura 5. Identificación de fauna mediante cartografía social.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

De igual manera, por medio de consulta a los participantes “cartografía social” y análisis de inventarios realizados en la zona por el proyecto “Paisaje Palmero Biodiverso” se determinó las

especies de flora útiles o potenciales para el establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje de acuerdo a su función, definiendo el uso de cada especie forestal y los bienes y servicios ecosistémicos que se aportarían al entorno.

7.2. Diseño y establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje

El proceso de establecimiento de las HMP, se inició en la finca La Lorena, en donde se establecieron 700 m de cerca viva, que conecta elementos divididos por áreas de potreros utilizados para ganadería, donde existe fauna silvestre importante para el ecosistema, 1.500 m² de ronda hídrica en estero, para mantener la vida útil y natural del estero y a su vez conservar el ecosistema. Por otra parte, en el predio Los Laureles se estableció 1.000 m² de enriquecimiento de corredor biológico que permitirá mejorar la conectividad entre dos elementos de paisaje casi aislados, 1.000 m² de ronda hídrica en laguna con tamaño de 4.000 m², 1.000 m² de enriquecimiento de rastrojo alto con lo que se quiere complementar el bosque llevando especies a campo que no tienen representación en el sitio. Dicho trabajo se ejecutó con la colaboración de los propietarios de las fincas y algunos de su familiares y trabajadores.

7.2.1 Diseño de Siembra

Para la siembra del material vegetal en los sitios definitivos, se elaboraron los diseños en consenso con los con los propietarios de las fincas y teniendo en cuenta el diagnóstico anteriormente realizado.

Rondas hídricas en laguna y estero:

Teniendo en cuenta que la pendiente de estas áreas es menor al 20%, el diseño de siembra más apropiado para controlar la erosión, evitar la escorrentía superficial, generar restauración y conservación, corresponde a bloques rectangulares y en contorno que faciliten un entorno ecológico y paisajístico, ya que se están incorporando especies de árboles nativos.

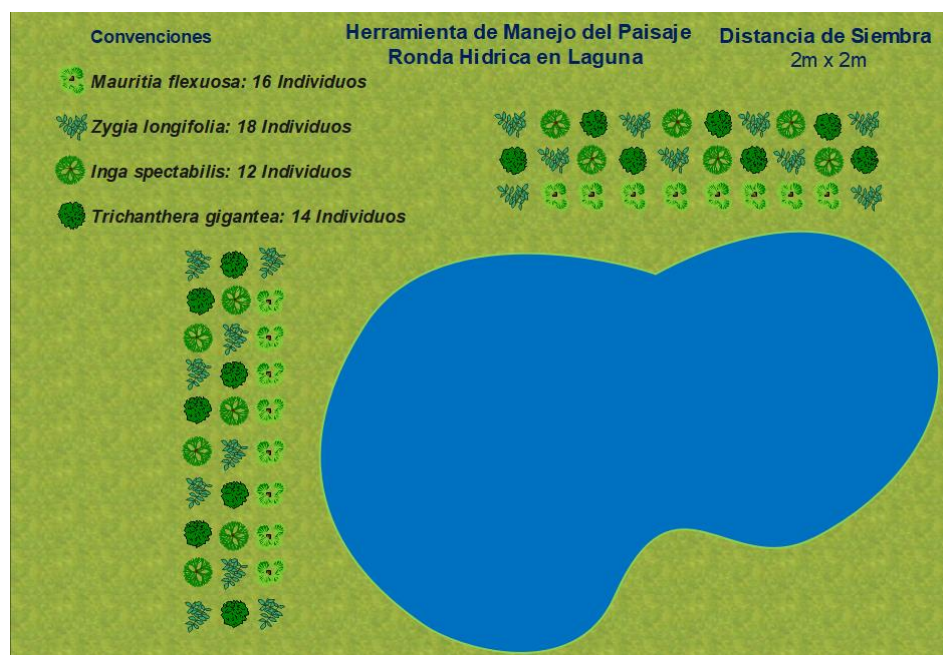


Figura 6. Diseño HMP Ronda Hídrica en Laguna.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

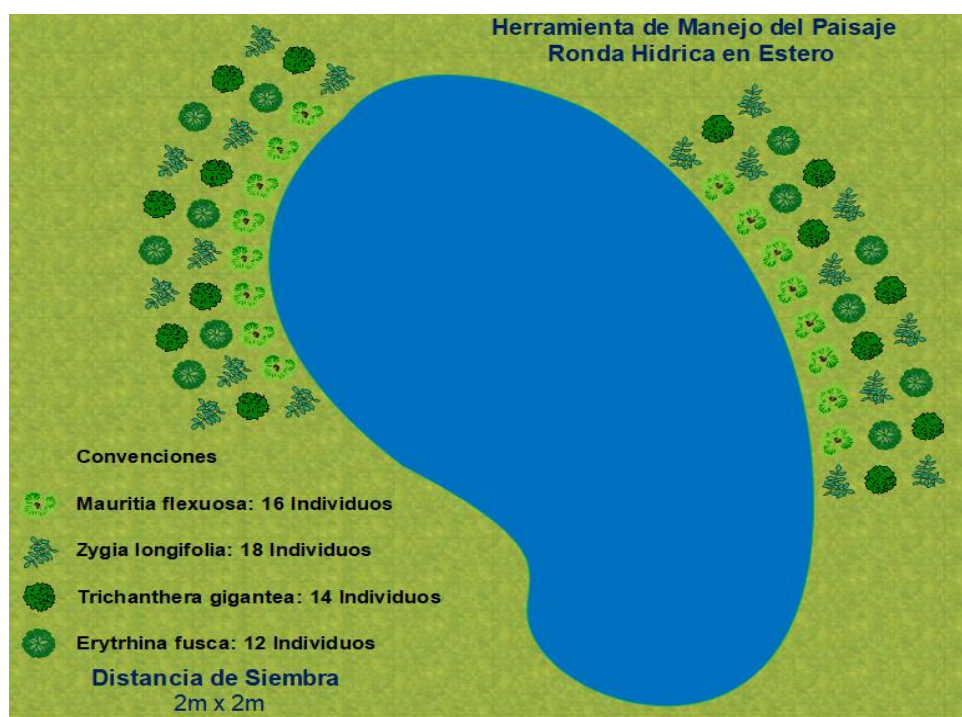


Figura 7. Diseño de HMP para Ronda Hídrica en Estero.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Enriquecimiento de corredor biológico

El diseño de siembra para esta herramienta corresponde a la implantación de palmas de moriche (*Mauritia flexuosa*) en la parte más baja en forma lineal y árboles sembrados en forma de hexágonos para permitir una mejor acomodación de las raíces y obtener una restauración homogénea del área.



Figura 8. Diseño HMP Enriquecimiento de corredor biológico.

Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Enriquecimiento de rastrojo alto

Para esta herramienta sembraron arboles de rápido crecimiento con el propósito de garantizar su estabilidad y su crecimiento en el tiempo, de igual manera que en el enriquecimiento del corredor el diseño de los arboles corresponde a forma de hexágono.

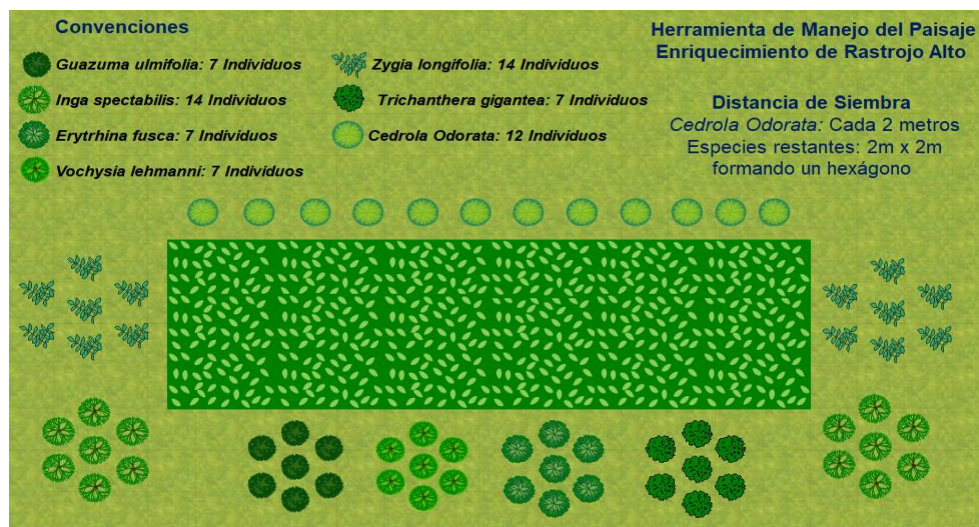


Figura 9. Diseño HMP para Enriquecimiento de Rastrojo Alto.
 Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Cerca Viva

En esta herramienta el diseño de siembra (densidad y forma) Esta herramienta se estableció de forma que delimitara los potreros y conectara fragmentos de bosques. Por cada tres árboles sembrados uno podría ser de uso para los beneficiarios del proyecto, por su potencial maderable. Para la protección de esta herramienta también se utilizó cercado de alambre a su alrededor.



Figura 10. Diseño HMP con Cerca Viva.
 Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

7.2.2 Construcción de la Infraestructura

El establecimiento de las HMP se inició con la adecuación de la infraestructura requerida para cada herramienta, principalmente consistió en la instalación de encerramientos de cerca de alambre de púa y postes. Esto se estableció como estrategia de protección del enriquecimiento del corredor biológico, las cercas vivas, rondas hídricas de estero y laguna y enriquecimiento de restrosjos altos. Los postes utilizados en los encerramientos se obtuvieron del permiso de aprovechamiento forestal de una siembra de eucaliptos de una de las fincas en las que se realizó la implementación de las herramientas, así mismo se utilizaron algunos postes de pino adquiridos con distribuidores autorizados.



Figura 11. Panorámica de encierros en ronda hídrica.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

7.2.3 Siembra del Material Vegetal

El material vegetal necesario para la implementación se obtuvo del vivero de especies nativas de una empresa local.



Figura 12. Vivero de especies Nativas - Hacienda La Cabaña S.A.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Teniendo en cuenta los resultados del diagnóstico descrito anteriormente, las especies seleccionadas y utilizadas para el proceso de siembra en las herramientas de manejo de paisaje se presentan a continuación en la (Tabla 1).

Tabla 1. Lista de especies seleccionadas para la siembra

Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad (Unid.)
Cimbra potro	<i>Zygia longifolia</i>	57
Palma Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i>	60
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>	42
Cambulo	<i>Erythrina fusca</i>	26
Guamo Machetes	<i>Inga spectabilis</i>	33
Pan de año	<i>Artocarpus altilis</i>	64
Saladillo Blanco	<i>Vochysia lehmanni</i>	14
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>	42
Flor Amarillo S.	<i>Tabebuia ochracea</i>	30
Samán	<i>Samanea saman</i>	30
Igua	<i>Pseudosamanea guachapele</i>	30
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>	7
Total de Individuos:		435

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Posteriormente a la selección del material vegetal, este se transportó hasta los predios y se entregó de manera formal a los propietarios mediante un acta (Ver Anexo 1).



Figura 13. Selección y transporte del material vegetal a las fincas.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Estando el material vegetal en la finca, se efectuó el transporte hasta los sitios de estaquillado y ahoyado para la siembra definitiva, para esto se tuvo en cuenta las características de uso de las especies y cuales correspondían a cada una de las herramientas de manejo del paisaje.



Figura 14. Estaquillado y ahoyado.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

En cada uno de los hoyos destinados a la siembra de cada uno de los árboles, se realizó aplicación de materia orgánica que contribuya al enraizamiento fácil de las plantas, aplicación de fertilizante para la nutrir las plantas e hidrolatador para mantener la humedad del suelo.

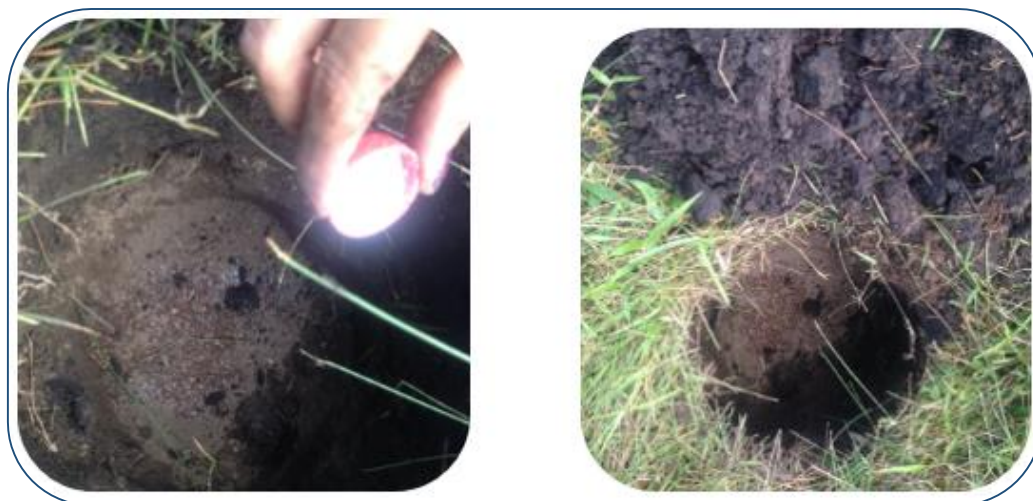


Figura 15. Aplicación de materia orgánica, fertilizante e hidrorretenedor.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Para el proceso de siembra se contó con la colaboración de las familias que habitan en las fincas y algunos de sus trabajadores. Para algunos individuos sembrados fue necesario realizarles poda de hojas, debido principalmente al tamaño en que se encontraban en el momento de la siembra.



Figura 16. Siembra del material vegetal.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

8. Resultados

Caracterización de la fauna silvestre objeto de conservación

Mediante consulta a los participantes que estuvieron en el ejercicio de cartografía social se lograron identificar las especies de fauna presentes en los predios objeto de estudio. A su vez se determinaron cuales especies podrían categorizarse con alto valor de conservación por su grado de amenaza (especies raras, vulnerables o en peligro de extinción).

Tabla 2. Mastofauna identificada por consulta

Nombre científico	Nombre común	Sitios de avistamiento
<i>Cerdocyon thous</i>	Zorros de monte	Bosque y alrededores de vivienda
<i>Choloepus hoffmanni</i> y <i>Bradypus variegatus</i>	Osos perezosos	Bosque
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Osos palmeros	Cultivo de palma de aceite y bosque
<i>Saccopteryx bilineata</i>	Murciélagos	Alrededores de vivienda y bodegas
<i>Callicebus ornatus</i> , <i>Saimiri sciureus albigena</i> y <i>Sapajus apella</i>	Micos zocay, titis y maicero	Bosque y cultivo de palma de aceite
<i>Didelphis marsupialis</i>	Marmotas - Chuchas	Alrededores de vivienda y potreros
<i>Dasypus sabanicola</i>	Armadillo	Bosque y cultivos
<i>Icterus chrysater</i> y <i>Cacicus solitarius</i>	Toches y arrendajos	Bosque y potrero
<i>Penelope purpurascens</i>	Pavas	Bosque
<i>Tinamus osgoodi</i>	Tinamúes	Cultivo de palma y bosque
<i>Polytmus guainumbi</i>	Colibrí llanero	Bosque y alrededores de vivienda
<i>Ciccaba virgata</i>	Búhos	Bosque
<i>Tyrannus savana</i>	Ave tijera	Potrero
<i>Syrigma sibilatrix</i>	Garza amarilla	Cultivo de palma y bosque
<i>Psittacara leucophthalmus</i>	Loros	Bosque y alrededores de vivienda
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina	Bosque y potrero
<i>Lurocalis rufiventris</i>	Caprimúlgidos	Bosque, potreros, laguna y estero
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpinteros	Bosque y potreros
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitos	Bosque, potreros, laguna y estero
<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuzas	Bosque, potreros
<i>Tringa flavipes</i> y <i>Tringa solitaria</i>	Pitotoy chico y solitario	Laguna y estero
<i>Porphyrio martinica</i>	Tinguas	Bosque y potreros
<i>Sciurus igniventris</i>	Ardillas	Bosque
<i>Hydróchaeris hydrochaeris</i>	Chigüiros	Bosque
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venados	Bosque y potreros
<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo	Bosque
<i>Procyon cancrivorus</i>	Mapaches	Bosque

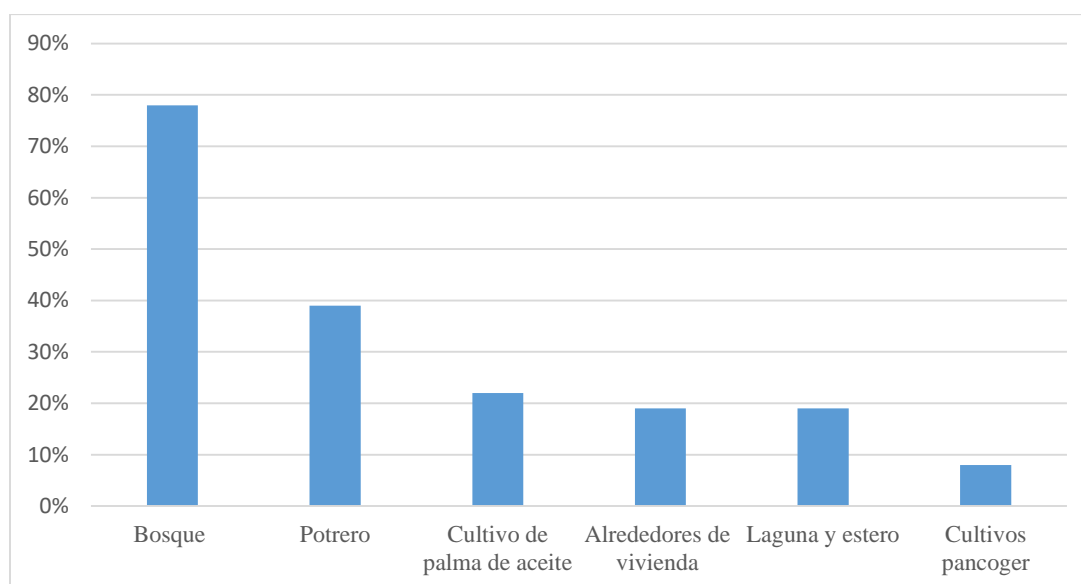
Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Tabla 3. Herpetofauna identificada por consulta

Nombre científico	Nombre común	Sitios de avistamiento
<i>Leptodactylus colombiensis</i> y <i>Dendropsophus mathiassoni</i>	Ranas	En toda la finca
<i>Caiman crocodilus</i>	Cachirre	Estero y laguna
<i>Bothrops asper</i>	Serpiente cuatro narices	Bosque, cultivo de palma y potreros
<i>corallus hortulanus</i>	Serpiente macabrel	Bosque, cultivo de palma y potreros
<i>Chironius carinatus</i>	Serpiente cazadora	Bosque, cultivo de palma y potreros
<i>Eunectes murinus</i>	Guio	Laguna
<i>Tupinambis teguixin</i>	Mato o Caripiare	Bosque y potreros
<i>Podocnemis unifilis</i>	Terecay	Estero y laguna

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

A continuación, en la figura 17 se puede observar el porcentaje de los sitios de avistamiento más repetitivos, teniendo en cuenta la cantidad de especies que fueron identificadas por los participantes de la cartografía social.

**Figura 17.** Sitios de avistamiento más repetitivos

Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Partiendo de los datos presentados en la a continuación (Tabla 2), se observa que el área de bosque es el sitio en donde los propietarios y trabajadores de las fincas han observado la mayoría de fauna, lo cual puede deberse principalmente a que la vegetación pertenece a una zona de vida

“bosque humeo tropical” en donde por sus características ecosistémicas pueden albergar gran variedad de especies. De allí sobresalen los mamíferos trepadores, como son los micos, oso perezoso, ardillas, entre otros. En tierra se ven representados tigrillos, venados, chigüiros, entre otros.

Tabla 4. Especies categorizadas como alto valor de conservación

Presentes		Potenciales	
Nombre Común	Nombre Científico	Nombre Común	Nombre Científico
Mamíferos			
Oso palmero	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	Mono nocturno	<i>Aotus lemurinus</i>
Mono Titi	<i>Saimiri sciureus albigena</i>	Danta	<i>Tapirus terrestris</i>
Mono maicero	<i>Sapajus apella</i>	Nutria	<i>Lontra longicaudis</i>
Mono zocay	<i>Callicebus ornatus</i>	Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>
Armadillo	<i>Dasypus sabanicola</i>	Ocarro	<i>Priodontes maximus</i>
Tigrillo	<i>Leopardus tigrinus</i>		
Anfibios			
Rana	<i>Dendropsophus mathiassoni</i>		
Rana	<i>Leptodactylus colombiensis</i>		
Reptiles			
		Morrocay	<i>Chelonoidis denticulata</i>
		Lagartija	<i>Gonatodes riveroi</i>
Aves			
Golondrina	<i>Hirundo rustica</i>	Colicorto	<i>Contopus cooperi</i>
Garza amarilla	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Cerúlea	<i>Setophaga cerulea</i>
Ave tijera	<i>Tyrannus savana</i>	Ganso de monte	<i>Neochen jubata</i>
Pitotoy solitario	<i>Tringa solitaria</i>	Pato aliazul	<i>Anas discors</i>
Pitotoy chico	<i>Tringa flavipes</i>	Ave cabecigrís	<i>Geothlypis philadelphia</i>

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Las especies presentadas en la (tabla 3), han sido determinadas como un alto valor de conservación por ser especies que están en peligro de desaparecer o presentar alta probabilidad de convertirse en “especie en peligro de extinción”. Para su determinación, se consultó en la lista roja de especies amenazadas de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y el sistema de información sobre la biodiversidad de Colombia (SIB) que fauna de la identificada por consulta estaba allí presente.

Especies de flora determinadas para el establecimiento de las HMP

La selección de árboles plantados en las HMP se obtuvo a partir de relacionar las especies identificadas en la cartografía social y las identificadas en el inventario forestal realizado por el proyecto “Paisaje Palmero Biodiverso”. El aspecto que se tuvo en cuenta para la selección fue principalmente el potencial que tenían las especies para cumplir con las funciones de aceleración de procesos de sucesión, generación de conectividad, protección de fuentes hídricas, restauración y conservación.

Tabla 5. Utilidad y/o potencial de las especies de flora destinadas a ser sembradas en las HMP

Especie	Aceleración de procesos de sucesión	Función		
		Generación de Conectividad	Protección de fuentes hídricas	Restauración y conservación
Cimbra potro (<i>Zygia longifolia</i>)			X	X
Palma Moriche (<i>Mauritia flexuosa</i>)			X	X
Nacedero (<i>Trichanthera gigantea</i>)			X	X
Cambulo (<i>Erythrina fusca</i>)			X	X
Guamo Machetes (<i>Inga spectabilis</i>)	X	X		X
Pan de año (<i>Artocarpus altilis</i>)		X		X
Saladillo Blanco (<i>Vochysia lehmanni</i>)	X	X		X
Cedro Amargo (<i>Cedrela odorata</i>)	X	X		X
Flor Amarillo S. (<i>Tabebuia ochracea</i>)	X	X		X
Samán (<i>Samanea saman</i>)	X			X
Igua (<i>Pseudosamanea guachapele</i>)	X			X
Guácimo (<i>Guazuma ulmifolia</i>)	X			X

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

La función principal que cumplirán las especies sembradas en cada una de las HMP es la de restauración y conservación.

A demás de las funciones que cumplirán los arboles sembrados, estos cuentan con carteristas de uso como el de proporcionar forraje y sombra, ser maderables, producir alimento, ser medicinales, controlar la erosión, entre otros.

Bienes y servicios ecosistémicos

Los bienes y servicios ecosistémicos aportados por las Herramientas de Manejo del Paisaje, son generados de acuerdo a las siguientes características en cada una de ellas:

Cerca viva: Con la variedad y cantidad de especies nativas sembradas se conformó un sistema multiestrato conformado por arboles leñosas con diferentes usos (maderables, frutales, forrajeras, medicinales, ornamentales) y árboles de conservación.

Corredor Biológico: Esta estrategia permitió establecer una ruta de conexión natural entre dos fragmentos de bosques, permitiendo el desplazamiento de fauna silvestre y promoviendo el mantenimiento de la biodiversidad.

Enriquecimiento de rastrojo alto: Con la siembra de plantas nativas en esta herramienta se promueve los bancos de polen y semillas que serán dispersadas por la fauna silvestre. También beneficiaran el hábitat natural de diferentes especies de fauna y flora presentes en la zona.

Rondas hídricas: El establecimiento de árboles nativos alrededor de la laguna y estero, permite preservar la biodiversidad, restaurar el área con especies de raíces profundas que previenen la erosión. Esta herramienta será importante para el hábitat natural de especies acuáticas.

De acuerdo a las características anteriores de las HMP, los bienes y servicios ecosistémicos generados son:

Tabla 6. Bienes y servicios ecosistémicos

(1. Cerca Viva) - (2. Corredor Biológico) - (3. Enriquecimiento de Rastrojo Alto) - (4. Rondas Hídricas)				
Bien y Servicio Ecosistémico	1	2	3	4
Conservación de la biodiversidad	x	x	x	x
Embelllecimiento del paisaje	x	x	x	x
Captura de carbono	x	x	x	x
Facilitar productos medicinales	x	x	x	x
Suministrar alimento para los humanos y ganado	x			
Sombra para ganado o cultivos	x			
Conectar zonas con cobertura nativa en la finca	x	x		
Corredor para fauna silvestre	x	x		
Permitir movimiento de aves y aumentar la dispersión de semilla	x	x	x	x
Restauración de cañada		x		
Aumento de tamaño en las poblaciones de fauna y flora	x	x	x	x
Generación de bosque		x	x	
Disminución de los efectos de borde		x		x

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Los bienes y servicios ecosistémicos expuestos en la tabla anterior son bienes y servicios de aprovisionamiento tales como alimentos, medicina y agua; servicios de soporte, como la regularización de sequías, control de erosión del suelo y control biológico; servicios como la formación del suelo y recuperación de nutrientes; y servicios no materiales como captura de carbono, estética paisajística, restauradores y conservadores de hábitat.

A continuación, se puede observar gráficamente el número de bienes y servicios ecosistémicos que presta cada uno de los predios objeto del proyecto, de acuerdo a las herramientas de manejo del paisaje establecidas en cada una de ellas.

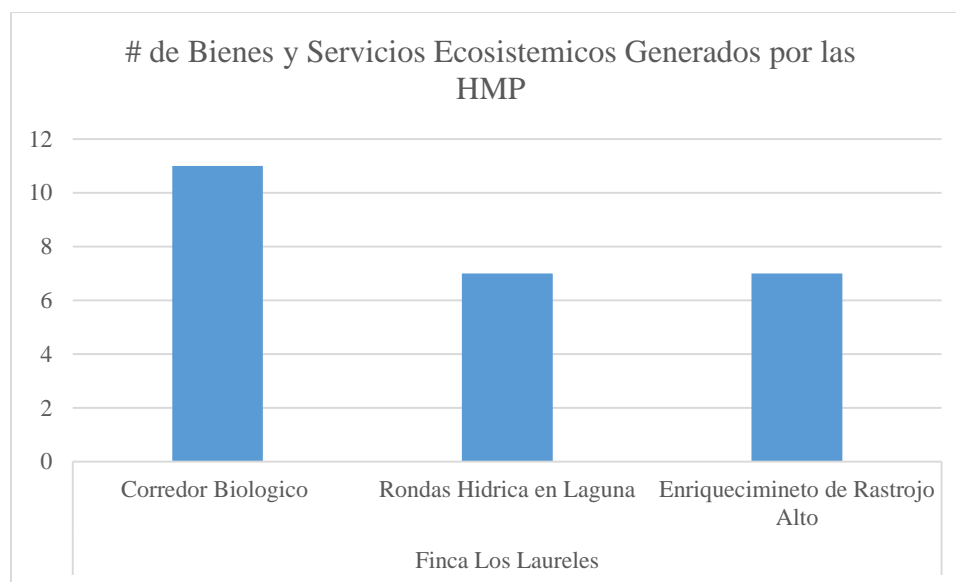


Figura 18. # de Bienes y Servicios Ecosistemicos Generados por las HMP
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

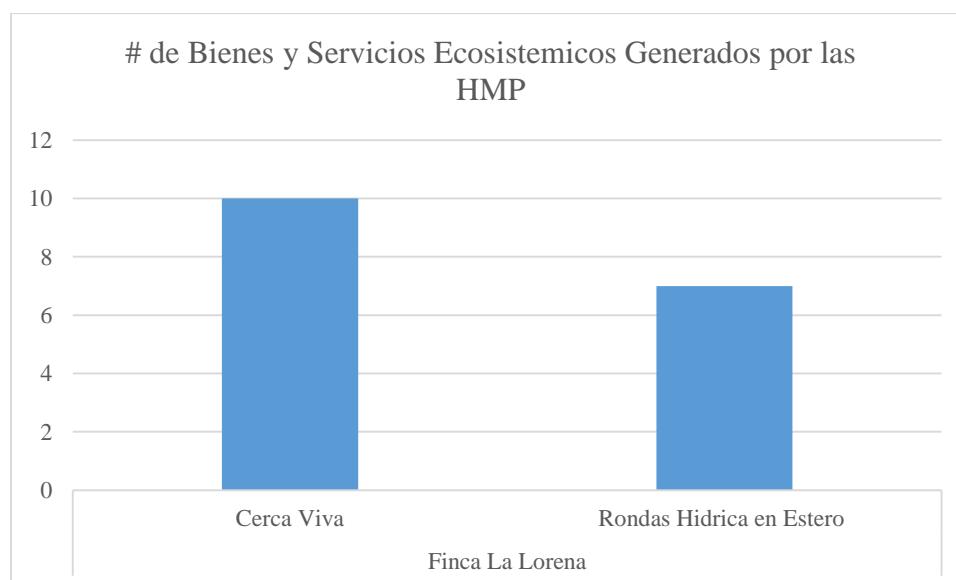


Figura 19. # de Bienes y Servicios Ecosistemicos Generados por las HMP
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Herramientas de manejo del paisaje Implementadas en los predios

Se instauraron y/o implantaron 4.500m² y 720 metros lineales de HMP en las siguientes áreas:

Tabla 7. HMP Implementadas

Finca Los Laureles		
HMP	Unidad	Cantidad
Enriquecimiento de corredor biológico	Metros cuadrados	1.000
Enriquecimiento de rastrojo alto	Metros cuadrados	1.000
Ronda hídrica en laguna	Metros cuadrados	1.000
Finca La Lorena		
HMP	Unidad	Cantidad
Ronda Hídrica en estero	Metros cuadrados	1.500
Cerca viva	Metros	720

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Se dio cumplimiento al 100% de implementación de las herramientas de Manejo del Paisaje con respecto a las áreas propuestas como se expresa en el siguiente gráfico.

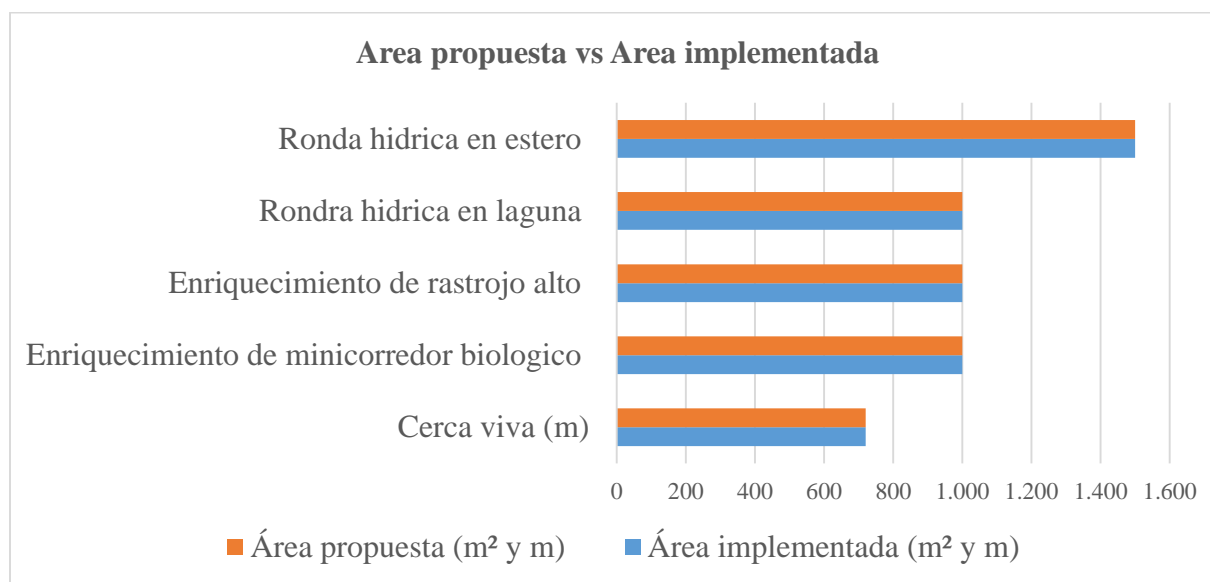


Figura 20. Área propuesta de HMP Vs Área implementada.
Fuente. Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Enriquecimiento de corredor Biológico

Al igual que las demás herramientas se sembraron especies con alto valor de conservación, las cuales dan un valor agregado al ecosistema mediante la recuperación de especies que se encuentran en algún estado de amenaza, también se generó conectividad de dos remanentes de bosques importantes para la restauración y conservación, volviéndose esta área un paso para el flujo de las especies silvestres.

Tabla 8. Especies sembradas en el corredor biológico

Nombre Común	Nombre científico
Palma Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i>
Cimbra potro	<i>Zygia longifolia</i>
Guamo Machetes	<i>Inga spectabilis</i>
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>
Cambulo	<i>Erythrina fusca</i>
Pan de año	<i>Artocarpus altilis</i>
Saladillo Blanco	<i>Vochysia lehmanni</i>

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Cerca Viva

Con el establecimiento de esta herramienta se cumplió además del papel de restauración y conservación, la función de generar refugio para la fauna silvestre, alimento para la avifauna y contribuir a la recuperación del paisaje fragmentado.

Tabla 9. Especies sembradas en la Cerca Viva

Nombre Común	Nombre científico
Flor amarillo S.	<i>Tabebuia ochracea</i>
Pan de año	<i>Artocarpus altilis</i>
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>
Samán	<i>Samanea saman</i>
Igua	<i>Pseudosamanea guachapele</i>

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Enriquecimiento de Rastrojo Alto

En esta herramienta se aumentó principalmente la población de especies de flora nativa, generando así beneficios ecosistémicos como el de suministrar hábitat adecuado para la diversidad de especies de fauna silvestre y la restauración de la vegetación nativa existente.

Tabla 10. Especies sembradas en el Enriquecimiento de rastrojo alto

Nombre Común	Nombre científico
Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Cimbra potro	<i>Zygia longifolia</i>
Guamo Machetes	<i>Inga spectabilis</i>
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>
Cambulo	<i>Erythrina fusca</i>
Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>
Saladillo Blanco	<i>Vochysia lehmanni</i>

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

Ronda Hídrica en Laguna y Estero

Estas herramientas permitieron recuperar los ecosistemas asociados al entorno, formación de hábitat, restauración de la estructura y función del área de ronda, control de la erosión, control de la escorrentía superficial, conservación.

Tabla 11. Especies sembradas en ronda hídrica en laguna y estero

Nombre Común	Nombre científico
Palma Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i>
Cimbra potro	<i>Zygia longifolia</i>
Guamo Machetes	<i>Inga spectabilis</i>
Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>
Cambulo	<i>Erythrina fusca</i>

Fuente: Vargas-Hurtado, J.A. 2018.

9. Conclusiones

- Como resultado general y/o global se determina que la implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje sirve para favorecer la restauración ecológica, generación de servicios ecosistémicos, protección y conservación de la biodiversidad. Para ello siempre se deben sembraron especies nativas significativas para el incremento de hábitat y alimento para la fauna.
- De acuerdo a la caracterización de la fauna silvestre que se realizó para identificar y determinar las especies de fauna que serían objeto de conservación, las más representativas para el cumplimiento del objetivo de restauración ecológica, son aquellas que migraran, visitaran y/o tendrán como hábitat esta nueva zona de conservación, tales como (*Aotus lemurinus*, *tapirus terrestris*, *tadarida brasiliensis*, *leopardus pardalis*, *dasyus sabanicola*, *Priodontes maximus*).
- Tomando como referencia los resultados de la aplicación de la metodología para la elaboración del diagnóstico (investigación acción participativa), las especies de flora más útiles para acelerar procesos de sucesión, generación de conectividad, protección de fuentes hídricas, restauración y conservación en el área del proyecto, son aquellas que existieron en algún momento cumpliendo esas funciones en la zona, pero que actualmente se encuentran en algún estado de amenaza por causas de malas prácticas ambientales.
- Entre los bienes y servicios ecosistémicos que aportan cada una de las herramientas de manejo del paisaje, los más representativos son la conservación de la biodiversidad, embellecimiento del paisaje, captura de carbono, aumento de tamaño en las poblaciones de fauna y flora, permitir movimiento de aves y aumentar la dispersión de semilla. Esto

contribuye y tiene mucha relevancia para lograr la restauración ecológica en las dos fincas en donde se aplicó el proyecto.

- Teniendo en cuenta el establecimiento de las herramientas de manejo del paisaje en las fincas la Lorena y los laureles, la ronda hídrica en estero y laguna fueron las más representativa de acuerdo al área y cantidad de árboles sembrados, seguido del enriquecimiento del corredor biológico y rastrojo alto, teniendo por último la cerca viva. Las características de uso más predominantes en los arboles sembrados corresponden a al uso ecológico, conservación, producción de alimento y medicinal, esta información se obtiene a partir del diagnóstico realizado.

10. Recomendaciones

- Para los procesos de implementación de Herramientas de Manejo del Paisaje es muy importante tener un enfoque de restauración y no reforestación, asegurando así la estructura de bosque natural para la construcción de ecosistemas estratégicos que aumenten la posibilidad de supervivencia de la fauna silvestre y el enriquecimiento del paisaje.
- Sumado a los esfuerzos de restauración ecológica, se debe sensibilizar y concientizar sobre la importancia de disminuir la presión sobre los ecosistemas naturales.
- Se ha determinado que, para lograr el éxito y la sostenibilidad del proceso de restauración ecológica, este debe tener combinación de varias herramientas de manejo del paisaje; ya que una sola herramienta busca solucionar un problema puntual, pero al momento de combinarlas con un enfoque de conectividad, estas se incorporan y aportan beneficios importantes al paisaje.
- Es importante integrar a los propietarios de los predios en todas las etapas del establecimiento de las Herramientas de Manejo del Paisaje, ya que son ellos los mejores conocedores del comportamiento de su entorno natural y quienes aportaron con criterios muy valiosos.
- Al momento de realizar el diseño y ejecución de la siembra del material vegetal, es muy importante tener en cuenta la cuota de inundación del terreno, esto desde luego para el caso de las rondas hídricas.

11. Referencias

Andrade, M. (Octubre de 2011). Estado del conocimiento de la biodiversidad en Colombia y sus amenazas. Consideraciones para fortalecer la interacción Ciencia-Politica. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-39082011000400008

Cerrón, J., Castillo, J., Mathez, S., & Evert, T. (Agosto de 2017). *Lecciones aprendidas de experiencias de*. Obtenido de https://cgspace.cgiar.org/bitstream/handle/10568/88093/Lecciones_Cerron.pdf?sequence=5

Chazdon, R., & Laestadius, L. (2016). Forest and landscape restoration: Toward a shared vision and vocabulary. *Botanical Society of America*.

Diaz, Martin, D. (2018). *Glosario Ambiental Vitalis*. Obtenido de <http://www.vitalis.net/recursos/glosario-ambiental/>

Distribución de las especies. (2018). *Biodiversidad Mexicana*. Obtenido de <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/distribesp.html>

Etter, A., Andrade, A., Amaya, P., & Arévalo, P. (Junio de 2015). *ESTADO DE LOS ECOSISTEMAS COLOMBIANOS - 2014*. Obtenido de

<https://iucnrle.org/static/media/uploads/references/published-assessments/etter-et-al-2015-national-rle-assessment-final-report-colombia-sp.pdf>

Fedepalma. (2018). *Proyecto "Paisaje Palmero Biodiverso"*. Cumaral, Meta.

Gómez, J., & López, L. (20 de 08 de 2014). *issuu. Biodiversidad: bien-estar de la caficultura colombiana*. Obtenido de <https://issuu.com/pnudcol/docs/librofinal.agosto6/58>

Guerra, G., Montoya , G. E., Martínez, J., & Giraldo , J. A. (20 de 08 de 2014). *issuu. Viveros de especies nativas para la zona cafetera en Colombia*. Obtenido de https://issuu.com/pnudcol/docs/cartillas_de_vivero/2

IDEAM . (2016). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Obtenido de <http://smbyc.ideam.gov.co/MonitoreoBC-WEB/reg/indexLogOn.jsp>

IDEAM. (21 de 09 de 2018). *Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales*. Obtenido de <file:///C:/Users/jvargas/Downloads/Reporte--2018-09-21.pdf>

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (01 de Junio de 2014). *humboldt.org.co*. Obtenido de <http://humboldt.org.co/es/investigacion/proyectos/en-desarrollo/item/487-herramientas-para-el-manejo-del-paisaje-hmp-en-el-borde-sur-de-bogota>

López, A., Espinosa, R., Lentijo, G., & Botero, J. (16 de 04 de 2012). *Publicaciones*. Obtenido de

Sitio Web de CENICAFE:

https://www.cenicafe.org/es/index.php/nuestras_publicaciones/avances_tecnicos/avance_tecnico_0416

Lozano, F. (Noviembre de 2009). *Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt*. Obtenido de <http://www.humboldt.org.co/es/i2d/item/344-herramientas-de-manejo-para-la-conservacion-de-biodiversidad-en-paisajes-rurales>

Metas de Biodiversidad de Aichi. (2020). *UICN*. Obtenido de <https://www.iucn.org>

Pineda, J. (07 de Octubre de 2018). *enColombia*. Obtenido de <https://encolombia.com/medio-ambiente/interes-a/conservacion-biodiversidad/>

Primack, R., Rozzi, R., & Feinsinger, P. (2001). Sección V. Aplicaciones Practicas. En R.

Primack, R. Rozzi, & P. Feinsinger, *Establecimiento de áreas protegidas* (págs. 420-444).

Mexico: Copyright.

Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española* . Obtenido de

<http://dle.rae.es/?id=ELjRufE>

Romero, M., Cabrera, E., & Ortiz, N. (2008). *Informe sobre el estado de la biodiversidad en Colombia 2006-2007*. Bogota, Colombia: COORDINACIÓN EDITORIAL (María

Margarita Gaitán Uribe) Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Rubiano, D., & Guerra, G. (2014). *Federacion Nacional de Cafeteros en Colombia*. Obtenido de https://www.federaciondecafeteros.org/clientes/es/buenas_noticias/proyecto_incorporacion_de_la_biodiversidad_en_el_sector_cafetero_en_colombi/

Santos, T., & Tellería, J. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *ecosistemas*, 12.

Sarmiento, M., & Avella, C. (11 de 07 de 2016). *MEMORIAS MESA DE HERRAMIENTAS DE MANEJO DEL PAISAJE PARA LA ALTA MONTAÑA COLOMBIANA*. Obtenido de Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt: <http://repository.humboldt.org.co/bitstream/handle/20.500.11761/9847/Memorias%20de%20HMP%20-%20Proyecto%20Paramos%20en%20los%20Andes%20del%20Norte%20-%20CALI%20%2011-12-Jul%2016.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Vargas, O. (08 de Febrero de 2011). RESTAURACIÓN ECOLÓGICA: BIODIVERSIDAD Y CONSERVACIÓN. *Revista Universidad Nacional de Colombia*, 221-246. Obtenido de revistas.unal.edu.co: <https://revistas.unal.edu.co/index.php/actabiol/article/view/19280/28009>

Vitalis. (2018). *Glosario Ambiental* . Obtenido de <http://www.vitalis.net/recursos/glosario-ambiental/>

12. Anexos

Anexo 1: Actas

ACTA DE ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL Y COMPROMISO EN EL ESTABLECIMIENTO Y MONITOREO DE LAS HMP

1. DATOS DEL PROPIETARIO:

Finca	Propietario y/o Administrador	Dirección	Fecha
La Lorena	Luis Pastrana	Finca La Lorena, Vereda Chepero, Municipio de Cumaral	30/7/2017

2. ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL ENTREGADO

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	Nombre Comun	Nombre Científico
1	35	Individuo	Cedro Amargo	<i>Cedrela odorata</i>
2	35	Individuo	Samán	<i>Samanea saman</i>
3	20	Individuo	Palma Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i>
4	20	Individuo	Cimbra Potro	<i>Zygia longifolia</i>
5	35	Individuo	Flor Amarillo Sabanero	<i>Tabebuia ochracea</i>
6	35	Individuo	Igua	<i>Pseudosamanea guachapele</i>
7	20	Individuo	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>
8	70	Individuo	Pan de Año	<i>Artocarpus altalis</i>
9	15	Individuo	Cambulo	<i>Erythrina fusca</i>
TOTAL	285			

3. DESTINO DEL MATERIAL.


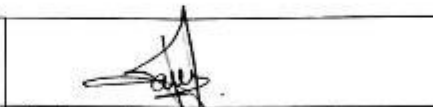
Herramientas de Manejo del Paisaje

- Cerca viva
- Protección de rondas hídricas (Estero)

4. COMPROMISO.

La Persona que recibe el material anteriormente relacionado se compromete a realizar la siembra y mantenimiento del mismo, el cual será objeto de seguimiento por parte del líder del proyecto de trabajo de grado "Jesús Alberto Vargas".

En tal virtud, el proyecto deja constancia de la entrega formal de los elementos descritos anteriormente.

	
Nombre y firma de la persona que recibe	Nombre y firma de la persona quien entrega

ACTA DE ENTREGA DE MATERIAL VEGETAL Y COMPROMISO EN EL ESTABLECIMIENTO Y MONITOREO DE LAS HMP

1. DATOS DEL PROPIETARIO:

Finca	Propietario y/o Administrador	Dirección	Fecha
Los Laureles	Daniel Rodríguez	Finca Los Laureles, Vereda Chepero, Municipio de Cumaral	30/7/2017

2. ESPECIFICACIONES DEL MATERIAL ENTREGADO

ITEM	CANTIDAD	UNIDAD	Nombre Comun	Nombre Científico
1	18	Individuo	Saladillo blanco	<i>Vochysia lehmanni</i>
2	50	Individuo	Palma Moriche	<i>Mauritia flexuosa</i>
3	40	Individuo	Guamo Machetes	<i>Inga spectabilis</i>
4	45	Individuo	Cimbra Potro	<i>Zygia longifolia</i>
5	10	Individuo	Guácimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
6	6	Individuo	Pan de Año	<i>Artocarpus altalis</i>
7	32	Individuo	Nacedero	<i>Trichanthera gigantea</i>
8	14	Individuo	Cambulo	<i>Erythrina fusca</i>
9	15	Individuo	Cedro Amargo	<i>Cedrola Odorata</i>
TOTAL	230			

3. DESTINO DEL MATERIAL.


Herramientas de Manejo del Paisaje

- Enriquecimiento de minicorredor
- Protección de rondas hídricas (Laguna)
- Enriquecimiento de rastrojo alto

4. COMPROMISO.

La Persona que recibe el material anteriormente relacionado se compromete a realizar la siembra y mantenimiento del mismo, el cual será objeto de seguimiento por parte del líder del proyecto de trabajo de grado "Jesús Alberto Vargas".

En tal virtud, el proyecto deja constancia de la entrega formal de los elementos descritos anteriormente.

<i>Daniel Rodríguez</i>	
Nombre y firma de la persona que recibe	Nombre y firma de la persona quien entrega